

MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA SPINAL CORD INJURY ASIA D INCOMPLETE : SEBUAH STUDI KASUS

Aulia Fahriza Rahmawati¹, Totok Budisantoso², Melur Belinda³

fahrizaaulia2721@gamil.com¹, tbs176@ums.ac.id², lindabahrudin@gmail.com³

Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2},
Rehabilitasi Medik Ruang Fisioterapi RSUD Saiful Anwar Malang³

ABSTRAK

Cidera tulang belakang merupakan kerusakan pada medulla spinalis atau saraf sepanjang tulang belakang. Traumatic spinal cord injury (TSCI) banyak dialami oleh laki-laki daripada perempuan dengan perbandingan 3:1, hal ini disebabkan karena kebanyakan laki-laki bekerja di konstruksi, transportasi, dan manufaktur, sehingga kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan kerja lebih besar. Rehabilitasi pada seseorang dengan TSCI sangatlah penting untuk keberlangsungan hidupnya dengan kondisi yang dimiliki setelah cedera. Pemberian intervensi yang tepat akan menjadi penunjang kesembuhan seseorang dengan TSCI. Aktivitas/latihan fisik merupakan salah satu intervensi yang baik untuk pemulihan fungsional dan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.

Kata Kunci: Cidera Tulang Belakang, Rehabilitasi, Aktivitas Fisik.

ABSTRACT

Spinal cord injury is damage to the spinal cord or nerves along the spine. Traumatic spinal cord injury (TSCI) is experienced by more men than women with a ratio of 3: 1, this is because most men work in construction, transportation, and manufacturing, so the possibility of work accidents is greater. Rehabilitation for someone with TSCI is very important for their survival with the conditions they have after injury. Providing the right intervention will support the recovery of someone with TSCI. Physical activity/training is one of the best interventions for functional recovery and independence in daily activities.

Keywords: Spinal Cord Injury, Rehabilitation, Physical Activity.

PENDAHULUAN

Spinal cord injury (SCI) merupakan cedera yang terjadi pada medula spinalis dan struktur disekitarnya sehingga akan menimbulkan perubahan fungsi sensorik, motoric maupun otonom baik sementara ataupun permanen (Surya Atmadja et al., 2021). Penelitian lain mengatakan bahwa penyebab utama pada disabilitas neurologis akibat trauma adalah SCI, baik karena trauma langsung maupun tak langsung, yang mengakibatkan gangguan fungsi utama seperti fungsi motoric, sensorik, autonomic, dan reflex, secara komplit maupun inkomplit (Harahap, 2020).

Didapatkan data dari sebuah penelitian tinjauan sistematis dan meta analisis yang meneliti kejadian cedera tulang belakang (SCI) dengan rentang waktu antara tahun 2000-2021, menunjukkan bahwa sebanyak 26,48 per juta orang mengalami cedera tulang belakang traumatis (TSCI) dan 17,93 per juta orang dengan cedera tulang belakang non traumatis (NTSCI) (Lu et al., 2024). Penelitian lain mengatakan bahwa pada negara-negara maju maupun berkembang insiden dan prevalensi SCI meningkat seiring dengan berbagai macam aktivitas manusia. Pada Negara maju, angka kejadian SCI berada dalam kisaran 13.121 hingga 163.420 per juta orang sedangkan pada Negara berkembang jumlah kejadian SCI bervariasi dari 13.019 hingga 220.022 per juta orang (Ciatawi & Tiffany, 2022).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa pada populasi TSCI sebagian besar disebabkan karena jatuh, dan untuk populasi NTSCI tumor menjadi penyebab utamanya. Penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah tahun 2015 yang berfokus pada beberapa

penyebab cedera tulang belakang memaparkan bahwa penyebab cedera tulang belakang terbanyak diakibatkan oleh jatuh dari ketinggian dengan persentase sebesar 62,9%, diikuti oleh kecelakaan lalu lintas dengan persentase 37,1% (Swannjo, 2020). Sebuah penelitian mengatakan bahwa dari analisis terhadap prevalensi jenis kelamin yang mengalami TSCI, laki-laki lebih tinggi prevalensinya daripada perempuan dengan perbandingan 3:1, penelitian yang dilakukan di RS. Ortopedi Dr. R. Soeharso mengatakan bahwa dari 74 orang yang terkena SCI, 56 (75,5%) berjenis kelamin laki-laki. Hal ini disebabkan karena kebanyakan laki-laki bekerja di konstruksi, transportasi, dan manufaktur, sehingga kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan kerja lebih besar. Selain itu mobilitas laki-laki yang memungkinkan untuk terjadi trauma hingga menyebabkan SCI lebih banyak dibandingkan dengan perempuan (Harahap, 2020).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan metode pendekatan studi kasus yang dilaksanakan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang pada bulan Oktober-November 2024 pada seorang pasien Tuan. L usia 32 tahun, yang bekerja sebagai buruh dan beragama islam.

Presentasi Kasus:

Kasus yang diambil dalam penelitian ini adalah Spinal Cord Injury ASIA D pada seorang pekerja bangunan berjenis kelamin laki-laki berusia 32 tahun yang mengeluhkan adanya kelemahan pada anggota gerak bawah yaitu kedua tungkai dan terkadang terasa kebas serta berat. Hal tersebut disebabkan karena 2 tahun yang lalu tepatnya pada tahun 2022 pasien mengalami kecelakaan kerja, punggung pasien tertimpa beton sehingga hal tersebut menyebabkan pasien harus menjalani operasi. Operasi dilakukan pada tanggal 11 Agustus 2022 dan dipulangkan pada tanggal 17 Agustus 2022, kemudian pasien mulai menjalani terapi pada awal September 2022.

Pada saat pertemuan pertama pasien datang dengan menggunakan alat bantu berupa kruk, pasien mengeluhkan lemah pada kedua tungkai dan terkadang terasa kebas dan tebal. Kemudian dilakukan pemeriksaan didapati bahwa terdapat penurunan pada kekuatan otot ekstremitas bawah, penurunan lingkup gerak sendi, kemampuan fungsional pasien serta daya tahan otot dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Ketika melakukan aktivitas dirumah pasien mampu untuk tidak menggunakan alat bantu jalan, akan tetapi jika melakukan aktivitas diluar rumah pasien masih mengandalkan alat bantu jalan sebagai antisipasi jika keseimbangan pasien mulai menurun. Pasien sudah mampu berjalan sejauh 500meter tanpa alat bantu akan tetapi dalam pengawasan terapis.

Tujuan yang ingin dicapai dalam pemberian intervensi ini adalah untuk mengembalikan kemampuan fungsional pasien dan mencegah adanya cedera berulang. Ada beberapa pemeriksaan yang dilakukan fisioterapis salah satunya adalah tanda-tanda vital dan beberapa pemeriksaan fisik. Dari pemeriksaan fisik didapati bahwa postur tubuh pasien sedikit kifosis, pundak asimetris dan cenderung pundak kirir yang lebih pendek dibandingkan pundak kanan, pasien berjalan menggunakan alat bantu dengan pola jalan pasien steppage gait (gerakan melangkah dengan mengangkat telapak kaki diatas rata-rata untuk dapat berpindah), terdapat tightness pada m.gluteus maximus dan weakness pada m.tibialis anterior, m ekstensor digitorum longus, m. ekstensor hallucis.

Beberapa pemeriksaan lain juga dilakukan oleh terapis yaitu; pemeriksaan fungsi gerak dasar, kekuatan otot ekstremitas bawah, lingkup gerak sendi menggunakan goniometer dan kemampuan fungsional menggunakan Foot and Ankle Ability Measure (FAAM).

Dipandang dari kontekstual faktor pasien mempunyai motivasi untuk sembuh,

komunikasi pasien dengan terapis sangat baik, pasien mampu menjelaskan terkait keluhan yang dirasakan dan pasien mampu memahami intruksi terapis. Dukungan dari keluarga pasien juga sangat baik. Kepatuhan pasien dalam menjalani terapi dan faktor-faktor pendukung lain sangat mempengaruhi prognosis kedepannya.

Tabel 1. Tanda Vital

Tanda Vital	Hasil
Tekanan Darah	140/87 mmHg
Denyut Nadi	85x/menit
Pernapasan	24x/menit
Suhu	37°C

Pemeriksaan tanda vital menunjukkan semua hasil masih dalam batas normal.

Tabel 2. Pemeriksaan Fungsi Gerak Dasar

Aktif Hip (D&S)		Pasif Hip (D&S)
Fleksi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Ekstensi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Abduksi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Adduksi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Internal Rotasi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Eksternal Rotasi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>firm end feel</i>
Aktif Knee (D&S)		Pasif Knee (D&S)
Fleksi	Mampu dan full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>soft end feel</i>
Ekstensi	Mampu dan full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>soft end feel</i>
Aktif Ankle (D&S)		Pasif Ankle (D&S)
Dorso Fleksi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>soft end feel</i>
Plantar Fleksi	Mampu dan tidak full ROM (no pain)	Full ROM (no pain), <i>soft end feel</i>

Berdasarkan pemeriksaan gerak dasar, pasien mampu menggerakkan kedua tungkainya secara aktif sesuai dengan gerakan yang ada pada ekstremitas bawah meskipun tidak full ROM.

Tabel 3. Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah (MMT)

Regio	Gerakan	Nilai		Interpretasi
		Dextra	Sinistra	
Hip	Fleksi	3	3	Mampu melawan gravitasi tanpa tahanan
	Ekstensi	3	3	Mampu melawan gravitasi tanpa tahanan
	Abdusi	3	3	Mampu melawan gravitasi tanpa tahanan
	Adduksi	3	3	Mampu melawan gravitasi tanpa tahanan
Knee	Fleksi	4	4	Mampu melawan gravitasi dengan tahanan minimal
	Ekstensi	4	4	Mampu melawan gravitasi dengan tahanan minimal
Ankle	Fleksi	2	2	Mampu berkontraksi tetapi tidak melawan gravitasi
	Ekstensi	3	3	Mampu melawan gravitasi tanpa tahanan

Pengukuran kekuatan otot menunjukkan adanya penurunan kekuatan otot pada seluruh region dengan nilai terendah pada otot region ankle.

Tabel 4. Pengukuran Lingkup Gerak Sendi dengan Goniometer

LGS Aktif		T1	
		Dextra	Sinistra
Hip	Ekstensi/Fleksi	15 ⁰ - 0 ⁰ - 130 ⁰	15 ⁰ - 0 ⁰ - 135 ⁰
	Abduksi/Adduksi	40 ⁰ - 0 ⁰ - 15 ⁰	40 ⁰ - 0 ⁰ - 15 ⁰
	Ekso/Endo	45 ⁰ - 0 ⁰ - 45 ⁰	40 ⁰ - 0 ⁰ - 40 ⁰
Knee	Ekstensi/Fleksi	0 ⁰ - 0 ⁰ - 130 ⁰	0 ⁰ - 0 ⁰ - 130 ⁰
Ankle	Plantar/Dorsal	30 ⁰ - 0 ⁰ - 40 ⁰	35 ⁰ - 0 ⁰ - 40 ⁰
	Eversi/Inversi	25 ⁰ - 0 ⁰ - 15 ⁰	20 ⁰ - 0 ⁰ - 15 ⁰

Pengukuran lingkup gerak sendi menunjukkan keterbatasan pergerakan sendi pada seluruh regio

Tabel 4. Pengukuran Kemampuan Fungsional dengan *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM)

Aktivitas	Indikator skor	Skor
Aktivitas sehari-hari		
Berdiri	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	4
Berjalan di tempat yang datar	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	4
Berjalan dengan sepatu datar (flatshoes)	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	4
Naik tangga	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	1
Turun tangga	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	1
Berjalan di tanah yang tidak rata	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	2
Jongkok	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang	1

	3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	
Berjalan jinjit	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	1
Saat memulai berjalan	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	3
Berjalan selama 15 menit atau lebih	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	3
Pekerjaan berat (mendorong, menarik, mendaki, membawa)	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Berjalan menggunakan sepatu tinggi	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Total	(Total skor x 100): 48	50
Olahraga		
Berlari	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Melompat	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Mendarat	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Memulai dan berhenti secara cepat	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Gerakan mendadak	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan	0

	4: tidak ada kesulitan	
Aktivitas dengan teknik kecepatan rendah	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	3
Kemampuan untuk melakukan aktivitas dengan teknik normal	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	1
Kemampuan untuk berpartisipasi dalam olahraga yang diinginkan	0: tidak dapat melakukan 1: sangat sulit 2: kesulitan sedang 3: Sedikit kesulitan 4: tidak ada kesulitan	0
Total	(Total skor x 100): 32	12,5
Total Akhir	(ADL + Sport): 2	31,25
Interpretasi		Abnormal

FAAM memiliki 2 sub penilaian, yang pertama yaitu sub aktivitas sehari-hari dan yang kedua yaitu dalam kegiatan olahraga, hasil skor dari kedua sub akan dijumlahkan lalu dibagi dua untuk mendapatkan hasil akhir. Pasien mendapatkan hasil akhir dengan interpretasi abnormal.

Tabel 5. Pemeriksaan Resiko Jatuh dengan *Time Up and Go Test*

Keterangan	Waktu	Interpretasi
Waktu	32 detik	Masalah, tidak bisa pergi keluar rumah sendiri, membutuhkan bantuan orang lain ketika berjalan atau menggunakan alat bantu.

Prosedur pelaksanaan TUG yaitu, pasien duduk diatas kursi dan diinstruksikan untuk berjalan lurus sejauh 3meter memutar penanda atau cone hingga pasien duduk kembali. Terapis mengukur lamanya waktu berjalan dengan stopwatch dimulai ketika aba-aba “mulai” dan berhenti ketika pasien kembali duduk.

Tabel 6. Program Fisioterapi

Intervensi	FITT	Penatalaksanaan & Tujuan
<i>Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES)</i>	- Frekuensi: 200Hz - Intensitas: 20 ma - Time: 15 Menit - Type: <i>Triangular</i>	- Posisi pasien: Supine lying diatas bed. - Pasang pad electrode pada bagian lateral kaki pasien - Atur alat sesuai kebutuhan pasien, naikan intensitas secara perlahan dan amati ankle pasien apakah sudah ada kontraksi Tujuan: Menstimulasi dan menimbulkan kontraksi otot pada ankle sehingga mampu memfasilitasi gerakan dan meningkatkan kekuatan otot ankle.
Terapi Latihan	- Frekuensi: 1x seminggu	- Posisi pasien: Supine lying diatas

(ankle pumping, active ROM exercise (D/S), active assist exercise ankle (D/S))	<ul style="list-style-type: none"> - Intensitas: 8x hitungan/4x repetisi - Time: 5 - 7 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - Instruksikan pasien untuk menggerakkan kaki dan ankle secara aktif dan terapis memberi tahanan, kemudian instruksikan pasien untuk melakukan gerakan pumping pada ankle nya. - Tujuan: Untuk penguatan otot ankle dan sebagai rangsangan pada ankle yang mengalami kelemahan (pengaktifan otot)
<i>Balance Exercise</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Frekuensi : 1x seminggu - Intensitas : 8x hitungan setiap gerakan - Time: 5 menit - Type: <i>balance Exercise</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Posisi pasien dalam berdiri - Lakukan <i>exercise</i> ini di depan kaca - Instruksikan pasien untuk meletakkan kaki kanan tepat didepan kaki kiri begitupula sebaliknya, kemudian instruksikan pasien untuk mengangkat satu kaki bergantian antara kanan dan kiri. <p>Tujuan: Meningkatkan keseimbangan pasien</p>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut American Spinal Injury Association Impairment Scale, pasien SCI dengan skala gangguan pada tingkat D memiliki interpretasi fungsi motoric dibawah tingkat neurologis dan setidaknya setengah atau lebih dari fungsi otot utama dibawah tingkat cedera memiliki kekuatan otot > 3 (Kirshblum et al., 2021). Dari pemeriksaan yang sudah dilakukan diketahui bahwa sebagian besar otot utama penggerak pada ekstremitas bawah memiliki kekuatan > 3, kemudian pasien mengalami keterbatasan lingkup gerak sendi pada ekstremitas bawah, kemampuan fungsional pada ekstremitas bawah dalam kategori tidak normal dan pada pemeriksaan resiko jatuh pasien mendapatkan skor dengan interpretasi ketergantungan pada orang lain atau alat bantu ketika berjalan, yang menandakan bahwa keseimbangan pasien juga terganggu.

Pasien menjalani fisioterapi yang dilaksanakan selama dua minggu dengan frekuensi terapi dua kali setiap minggunya, program fisioterapi terdiri dari NMES, Walking Exercise, Balance Training, Strengthening otot ekstremitas bawah. Latihan ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kekuatan otot pada ekstremitas bawah dan latihan keseimbangan merupakan salah satu latihan yang difokuskan sesuai dengan kondisi pasien. Dari beberapa latihan yang telah diberikan, menghasilkan perubahan yang signifikan pada evaluasi lingkup gerak sendi, daya tahan otot ekstremitas bawah dan keseimbangan.

Pemberian NMES pada pasien SCI bertujuan untuk menstimulasi pada saraf tepi di ekstremitas bawah yang nantinya akan mengembalikan fungsional otot. Sebuah penelitian juga mengatakan bahwa Neuromuscular Electrical Stimulations (NMES) merupakan modalitas penting untuk membantu peningkatan mobilitas serta kesehatan pada pasien SCI, selain itu modalitas tersebut juga dapat membantu peningkatan massa otot (Dolbow et al., 2023). Diyakini bahwa NMES mampu memperbaiki spastisitas, mengembalikan hilangnya massa otot, dan meningkatkan gerakan fungsional (Karamian et al., 2022).

Selain pemberian intervensi menggunakan alat, pasien juga melakukan beberapa latihan fisik yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan fungsional, meningkatkan

kekuatan otot dan lingkup gerak sendi pada ekstremitas yang mengalami cedera. Terapi berbasis aktivitas fisik atau latihan fisik memberikan peningkatan proses pemulihan otot dan neuroplastisitas pada anggota yang lumpuh pada penderita SCI, serta latihan fisik juga dapat meningkatkan kepadatan mineral tulang (BMD) yang disebabkan oleh pengaruh metabolisme tulang (Sutor et al., 2022). Aktivitas fisik memegang peranan penting dalam proses penyembuhan setelah cedera dan juga dalam kesehatan mental hal ini terjadi karena aktivitas fisik melibatkan seluruh komponen tubuh termasuk otot dan tulang, lama atau tidaknya kesembuhan juga tergantung pada kebiasaan pasien sebelum mengalami cedera (Ong et al., 2024).

Sebuah penelitian mengenai manajemen fisioterapi pada penderita SCI mengatakan bahwa latihan kekuatan otot penting untuk mengatasi kelemahan pada otot yang lumpuh sebagian dan kelemahan pada otot yang tidak lumpuh, latihan ini dilakukan untuk menunjang aktivitas fungsional pasien sehari-hari (Glinsky & Harvey, 2024). Penelitian dengan metode sistematis review dan meta analisis menarik kesimpulan bahwa latihan ketahanan sangat efektif, aman dan memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kekuatan dan daya tahan otot local sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup, beberapa faktor fisiologis, dan komposisi tubuh (Santos LV et al, 2022).

Setelah kurang lebih tiga kali pemberian intervensi, terdapat peningkatan akan tetapi tidak signifikan. Hal ini disebabkan karena frekuensi pertemuan antara pasien dan terapis terbatas, serta tidak ada pertemuan jangka panjang, sehingga untuk memberikan perubahan yang besar kurang optimal. Adapun peningkatan pasien yang dapat dilihat selama masa intervensi yaitu, pasien mampu mempertahankan stabilisasi ketika melakukan perpindahan dari duduk ke berdiri dan berdiri ke jalan, ketahanan pasien untuk berjalan tanpa alat bantu juga cukup baik, pasien juga tidak bergantung pada alat bantu jalan ketika melakukan aktivitas didalam rumah.

KESIMPULAN

Proses kesembuhan pasien dengan SCI sangat dipengaruhi oleh intensitas dan dosis pemberian terapi, adapun faktor lain yang menjadi tolak ukur lama atau tidaknya proses kesembuhan adalah tingkat keparahan dari cedera tersebut. Dalam pemberian intervensi, perlu diperhatikan tujuan apa saja yang akan dicapai agar pasien dapat mengoptimalkan fungsional tubuhnya setelah mengalami cedera. Maka dari itu intervensi yang selaras dengan apa yang dikeluhkan pasien dan apa yang dibutuhkan pasien agar dapat mandiri dalam kehidupan sehari-hari merupakan penunjang kesembuhan yang baik.

Pada kasus ini selain dengan pemberian intervensi dengan alat, terapis menekankan latihan fisik untuk pengoptimalan kemandirian pasien dalam aktivitas sehari-hari, semua bentuk latihan sangatlah penting dan berguna untuk menunjang kesembuhan pasien. Fase penerimaan atas sakit yang diderita merupakan hal utama yang akan membantu proses terapi dan kesembuhan, tak lupa dukungan dari keluarga juga berdampak besar bagi pemulihan psikologis dan emosional pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ciatawi, K., & Tiffany. (2022). Patofisiologi Spinal Cord Injury. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(9), 493–498. <https://doi.org/10.55175/cdk.v49i9.294>
- Dolbow, D. R., Gorgey, A. S., Johnston, T. E., & Bersch, I. (2023). Electrical Stimulation Exercise for People with Spinal Cord Injury: A Healthcare Provider Perspective. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/jcm12093150>
- Glinsky, J. V., & Harvey, L. A. (2024). Physiotherapy management of people with spinal cord injuries: an update. *Journal of Physiotherapy*, 70(4), 256–264. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2024.09.008>

- Harahap, U. N. (2020). Spinal Cord Injury Pada Pasien Di Ruang Rawat Inap. *Spinal Cord Injury Pada Pasien Di Ruang Rawat Inap*, 1–10.
- Karamian, B. A., Siegel, N., Nourie, B., Serruya, M. D., Heary, R. F., Harrop, J. S., & Vaccaro, A. R. (2022). The role of electrical stimulation for rehabilitation and regeneration after spinal cord injury. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s10195-021-00623-6>
- Kirshblum, S., Snider, B., Eren, F., & Guest, J. (2021). Characterizing Natural Recovery after Traumatic Spinal Cord Injury. *Journal of Neurotrauma*, 38(9), 1267–1284. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7473>
- Lu, Y., Shang, Z., Zhang, W., Pang, M., Hu, X., Dai, Y., Shen, R., Wu, Y., Liu, C., Luo, T., Wang, X., Liu, B., Zhang, L., & Rong, L. (2024). Global incidence and characteristics of spinal cord injury since 2000–2021: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03514-9>
- Ong, W., Omar, N. A., Zanudin, A., Alias, M. F., Hui Wen, L., Thang Xue Ee, A., Mohd Nordin, N. A., Manaf, H., Husin, B., Ahmad, M., & Hisham, H. (2024). The Relationship Between Physical Activity and Mental Health Among Individuals With Spinal Cord Injury: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Research Protocols*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.2196/56081>
- Santos LV, Pereira ET, Reguera-García MM, Oliveira CEP, Moreira OC. Resistance Training and Muscle Strength in people with Spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2022 Jan;29:154-160. doi: 10.1016/j.jbmt.2021.09.031. Epub 2021 Oct 12. PMID: 35248264.
- Surya Atmadja, A., Sekeon, S. A. S., & Ngantung, D. J. (2021). Diagnosis and Treatment of Traumatic Spinal Cord Injury Diagnosis Dan Tatalaksana Cedera Medula Spinalis Traumatik. *Jurnal Sinaps*, 4(1), 25–35.
- Sutor, T. W., Kura, J., Mattingly, A. J., Otsel, D. M., & Yarrow, J. F. (2022). The Effects of Exercise and Activity-Based Physical Therapy on Bone after Spinal Cord Injury. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2). <https://doi.org/10.3390/ijms23020608>
- Swannjo, J. P. (2020). Profil penderita dengan cedera tulang belakang akibat trauma di RSUP Sanglah tahun 2015. December. <https://doi.org/10.15562/ism.v1i1.549>.